

SPECTROMETRIC SYSTEM

Publication number: JP9178564 (A)

Publication date: 1997-07-11

Inventor(s): IIDA ATSUHIRO; YOKOTA KASUMI; IKEDA EICHIYUU

Applicant(s): SHIMADZU CORP

Classification:

- International: G01J3/50; G01J3/50; (IPC1-7): G01J3/50

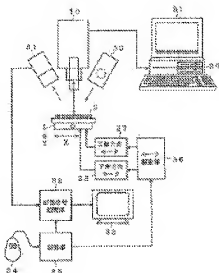
- European:

Application number: JP19950350321 19951221

Priority number(s): JP19950350321 19951221

Abstract of JP 9178564 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To save time and labor by automating the designation of spectrometric region and the positional setting. SOLUTION: A CCD camera 31 picks up the total image of a sample 2 which is then superposed, on the screen, with a window movable according to the operation of a mouse 34 thus presenting a synthesized image on a display 33. A control section 35 is interlocked with the operation of mouse 34 to control a motor drive section 36 to shift a sample stage 1 in the X and Y directions. When an operator selects a desired region on the screen of display 33, positional relationship between a spectrometric unit 10 and the sample 2 is set to allow immediate execution of spectrometry.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

特開平9-178564

(43)公開日 平成9年(1997)7月11日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 1 J 3/50

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 J 3/50

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-350321

(22)出願日 平成7年(1995)12月21日

(71)出願人 000001993

株式会社島津製作所
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72)発明者 飯田 教宏

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所三条工場内

(72)発明者 横田 住澄

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所三条工場内

(72)発明者 池田 英柱

京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所三条工場内

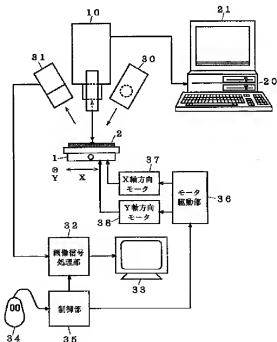
(74)代理人 弁理士 小林 良平

(54)【発明の名称】 分光測定装置

(57)【要約】

【課題】 測定領域の指定及び位置設定を自動化することにより時間及び労力を節約する。

【解決手段】 CCDカメラ31で試料2の全体像を撮影し、その試料像にマウス34の操作に応じて画面上で移動するウィンドウを重畳し合成画像をディスプレイ33の画面上に表示する。また、制御部35はマウス34の操作に連動して試料台1がX軸方向、Y軸方向に移動するようにモータ駆動部36を制御する。このため、作業者がディスプレイ33の画面上で所望の領域を選択すると、直ちに該領域の分光測定が実行できるように測光ユニット10と試料2との位置関係が設定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料台上に載置された試料を分光測定する分光測定装置において、

- a) 試料上の一次元領域を照射するための光源手段と、
- b) 複数の微小受光素子が二次元的に配置された光検出手段と、
- c) 前記光検出手段の一つの次元方向に試料の一次元領域像を投影させると共に他の次元方向に波長分散させるための分光手段と、
- d) 前記光源手段、前記光検出手段及び前記分光手段から構成される測光部と前記試料台とを前記試料の一次元領域に直交する方向に互いに相対移動するための第1の移動手段と、
- e) 二次元領域の分光測定を行なうために前記試料の一次元領域に対する分光測定を行なう前記測光部と前記試料台とを互いに相対移動させるべく前記第1の移動手段を制御する第1の制御手段と、
- f) 試料の全体又は一部領域を撮像するための撮像手段と、
- g) 該撮像手段により取り込んだ画像を表示するためのモニタ手段と、
- h) 該モニタ手段に表示された画像上において所望の二次元領域を指定するために操作される位置指定手段と、
- i) 前記測光部と前記試料台とを互いに水平方向に相対移動するための第2の移動手段と、
- j) 前記位置指定手段により指定された所望の二次元領域の分光測定が行なえるよう前記測光部と前記試料台とを所定の位置に設定するために前記第2の移動手段を制御する第2の制御手段と、

を備えることを特徴とする分光測定装置。

【請求項2】 試料台上に載置された試料を分光測定する分光測定装置において、

- a) 試料上の点領域をスポット的に照射する光源手段と、
 - b) 前記試料からの光を波長分散させるための分光手段と、
 - c) 分光された光を検知する光検出手段と、
 - d) 試料の全体又は一部領域を撮像するための撮像手段と、
 - e) 該撮像手段により取り込んだ画像を表示するためのモニタ手段と、
 - f) 該モニタ手段に表示された画像上において所望の点領域を指定するために操作される位置指定手段と、
 - g) 前記光源手段、前記分光手段及び前記光検出手段から構成される測光部と前記試料台とを互いに水平方向に相対移動するための移動手段と、
 - h) 前記位置指定手段により指定された所望の点領域の分光測定が行なえるよう前記測光部と前記試料台とを所定の位置に設定するために前記移動手段を制御する制御手段と、
- を備えることを特徴とする分光測定装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の分光測定装置

に、前記試料と前記分光手段との間に挿入され該試料からの光の一部又は全部の方向を変える光反射手段を更に備え、該光反射手段にて反射された光を前記撮像手段に向け試料の全体又は一部領域を撮像することとを特徴とする分光測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、試料上の二次元領域の測色等に利用される分光測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は、試料の二次元領域の分光測定を行なう装置を用いた色彩測定装置の概略構成図である。光源11から出射された光は、試料台1上に載置された試料2のY軸方向に伸びる一次元領域で反射しスリット12に向かう。スリット12を通過した光はレンズ13でコリメートされ、回折格子14で分光された後に2次光除去フィルタ15及びレンズ16を介して光検出器17上に投影される。光検出器17は多数の微小受光素子が二次元的に配置されたもので、そのY軸方向には試料2の一次元領域内の位置情報が、Y軸に直交する入射方向にはその一次元領域内の各位置における波長の広がり情報が得られる。すなわち、光検出器17上には試料2の一次元領域に対応する分光強度分布を示す分光画像が得られる。

【0003】光源11等から構成される測光ユニット10はモータによりX軸方向に間欠的に移動され、上記の如き一次元領域の分光画像を順次繰り返し測定することにより二次元領域の分光強度分布が得られる。この分光強度分布データを演算用のパーソナルコンピュータ(パソコン)20で演算することにより各微小領域毎の色度を求め、その結果をディスプレイ21の画面上に表示したりプリンタ22からプリントアウトする。なお、測光ユニット10を固定し試料台1をX軸方向に移動できるようにしても同様な測定が行なえる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の装置は試料2全体に亘る色彩測定を実行する場合に非常に有用であるが、試料2上の一部領域の測定を行なう場合、始めに目視で測定位置を確認しつつ試料台1又は測光ユニット10のいずれかを手動で移動させ、所望の測定位置が分光測定されるように位置設定を行なう必要があった。このため、正確な測定位置が把握しにくい上、位置設定に時間を要するという問題点があった。

【0005】本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、試料の測定位置を正確に確認し且つ位置設定が高速に行なえる分光測定装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に成された第1の発明は、試料台上に載置された試料を分光測定する分光測定装置において、

a) 試料上の一次元領域を照射するための光源手段と、
b) 複数の微小受光素子が二次元的に配置された光検出手段と、

c) 前記光検出手段の一つの次元方向に試料の一次元領域像を投影させると共に他の次元方向に波長分散させるための分光手段と、

d) 前記光源手段、前記光検出手段及び前記分光手段から構成される測光部と前記試料台とを前記試料の一次元領域に直交する方向に互いに相対移動するための第1の移動手段と、

e) 二次元領域の分光測定を行なうために前記試料の一次元領域に対する分光測定を行なう前記測光部と前記試料台とを互いに相対移動させるべく前記第1の移動手段を制御する第1の制御手段と、

f) 試料の全体又は一部領域を撮像するための撮像手段と、

g) 該撮像手段により取り込んだ画像を表示するためのモニタ手段と、

h) 該モニタ手段に表示された画像上において所望の二次元領域を指定するために操作される位置指定手段と、

i) 前記測光部と前記試料台とを互いに水平方向に相対移動するための第2の移動手段と、

j) 前記位置指定手段により指定された所望の二次元領域の分光測定が行なえるよう前記測光部と前記試料台とを所定の位置に設定するために前記第2の移動手段を制御する第2の制御手段と、

を備えることを特徴としている。

【0007】上記課題を解決するために成された第2の発明は、試料台上に載置された試料を分光測定する分光測定装置において、

a) 試料上の点領域をスポット的に照射する光源手段と、
b) 前記試料からの光を波長分散させるための分光手段と、

c) 分光された光を検出する光検出手段と、

d) 試料の全体又は一部領域を撮像するための撮像手段と、

e) 該撮像手段により取り込んだ画像を表示するためのモニタ手段と、

f) 該モニタ手段に表示された画像上において所望の点領域を指定するために操作される位置指定手段と、

g) 前記光源手段、前記分光手段及び前記光検出手段から構成される測光部と前記試料台とを互いに水平方向に相対移動するための移動手段と、

h) 前記位置指定手段により指定された所望の点領域の分光測定が行なえるよう前記測光部と前記試料台とを所定の位置に設定するために前記移動手段を制御する制御手段と、

を備えることを特徴としている。

【0008】なお、上記第1又は第2の発明に係る分光測定装置に、前記試料と前記分光手段との間に挿入され該試料からの光の一部又は全部の方向を変える光反射手段を更に備え、該光反射手段にて反射させた光を前記撮像手段に向け試料の全体又は一部領域を撮像することも考えられる。

【0009】

【発明の実施の形態】第1及び第2の発明に係る分光測定装置は、分光測定を行なうに先立って、試料の全体像又は一部の領域像を作業者がモニタ画面上で確認しながら分光測定する領域を指定するための構成を有している。すなわち、撮像手段として例えばCCDカメラが設けられ、CCDカメラで撮影された試料面の画像がモニタ手段に表示される。そして、そのモニタ手段の画面上で所望の領域を指定するためにマウス、トラックボール、ジョイスティック等の位置指定手段が用いられ、CCDカメラで撮影された画像上に測定領域の範囲を示す表示としてウインドウ、マーク等のポインタが重畳して表示される。

【0010】作業者が位置指定手段を操作すると、該操作量及び操作方向に応じてモニタ画面内におけるポインタの位置が移動するか、或いはポインタの位置が固定で背景の試料画像が移動する。従って、その画面を見ながら所望の領域を探し、測定領域を指定することができる。また、位置指定手段の操作に対応して試料台又は測光部の少なくとも一方が移動し、モニタ画面において指定した試料の測定領域の上方に測光部がくるように自動的に位置設定が行なわれる。

【0011】より具体的に、例えば、始めにCCDカメラで撮影された画像信号にウインドウが重畳され、合成画像がモニタ画面上に表示される。このウインドウで囲まれる領域が分光測定される範囲となるので、作業者はマウスの操作により所望の領域にウインドウを移動させる。第2の制御手段(第2の発明の場合には制御手段)は、マウスの操作量及び操作方向に応じて第2の移動手段(第2の発明の場合には移動手段)に二次元方向の移動量を指示し、これによって試料台又は測光部が移動される。すなわち、作業者のマウス操作に連動して試料台又は測光部が移動することになる。このため、マウス操作のみにより分光測定領域を指定することができ、指定された領域への位置設定も自動的に実行される。この結果、モニタ画面上で所望の領域を指定した後、速やかに分光測定を開始することができる。

【0012】なお、CCDカメラは分光測定のための光学系の障子とならない位置に設置される必要があるため、試料面を斜め上から撮影するように設置されるのが一般的である。しかしながら、分光測定の光路の途中にハーフミラー等の光反射手段を挿入し、これによって取り出した試料像をCCDカメラで撮影するようにすれば、斜め方向から試料を撮影することによる画像の歪み

をなくすことができる。

【0013】

【発明の効果】以上のように、第1及び第2の発明によれば、所望の測定領域をモニタ画面上で確認しながら指定することができるため、測定領域の指定が容易になると共に精度が向上する。更に、モニタ画面上での指定に応じて測光部が試料の所望の測定領域に対し自動的に且つ高速に位置設定されるので、位置設定に要する時間と労力を節約することができるため効率的な測定が行なえる。

【0014】

【実施例】

〔実施例1〕以下、第1の発明に係る分光測定装置の実施例（以下「実施例1」という）である色彩測定装置について図を参照しつつ説明する。図1はこの色彩測定装置の構成図であり、測光ユニット10内の構成は図5に示したものと同一である。図1において、CCD撮像用照明30は斜め上方から試料2の表面を照射し、試料2の全体像又は一部領域像がCCDカメラ31により撮影される。その画像信号は画像信号処理部32へ送られて一旦その内部のフレームメモリに記憶され、ノイズ除去、輪郭強調、色補正等の処理が施される。また、後述するようなウィンドウ表示のためのスーパーインポーズ処理も行なわれる。処理後の画像信号はディスプレイ33へ送られ、試料2の二次元領域像がディスプレイ33の画面上に表示される。マウス34の操作による入力信号はCPU等から成る制御部35へ入力される。制御部35はマウス34の操作量及び操作方向に応じて、後述のように画像信号処理部32及びモータ駆動部36に対し制御信号を送る。試料台1はX軸方向モータ37及びY軸方向モータ38によりそれぞれ移動され、試料2上の任意の位置を分光測定できるようにになっている。

【0015】上記構成において、色彩測定の手順を説明する。まず、作業者は試料台1上に被測定対象の試料2を載置した後にCCDカメラ31のズームを適当に調整し、ディスプレイ33の画面上に試料2の全体像が表示されるようにする。試料2の一部領域の範囲内のみについて測定することが目的である場合には、その領域の範囲全体がディスプレイ33の画面上に表示されるようにズームを調整しさえすれば良い。ズーム調整が完了したならば、作業者は制御部35に付属して設置されたキーボード（図示せず）のキー操作により「画像のメモリ」を指示する。制御部35はこの指示を受けると、その時点で画像信号処理部32内部のフレームメモリへの新たな画像データの取込みを停止させる。この結果、ディスプレイ33に表示される試料画像はフリーズ状態となる。

【0016】一方、制御部35は、マウス34の操作量及び操作方向に応じて所定の位置に所定の大きさのウィンドウを表示した1フレームの画像データを内部で作成し画像信号処理部32へ送出する。マウス34が操作さ

れていない初期状態では、ウィンドウは画像の中央に位置している。画像信号処理部32は、フレームメモリに記憶している画像と制御部35からの画像とを重畳することにより試料2の二次元画像にウィンドウが合成された画像を生成し、これをディスプレイ33の画面上に表示させる。このときの表示画面の一例は、図2(a)に示すように、試料画像400にウィンドウ41が重畳して表示されたものとなる。ウィンドウ41は、のちに自動的に分光測定を行なう領域の範囲を示す表示である。

【0017】次に、作業者は上記の如くディスプレイ33に表示された画像を参照しながらマウス34を操作する。制御部35は、マウス34の操作量及び操作方向に応じてウィンドウ41の表示位置を移動させ、画像を順次作成し画像信号処理部32へ送出する。画像信号処理部32は、制御部35からの画像データが更新される毎にフレームメモリに記憶している画像に対して、新たに重畳した画像を生成しディスプレイ33の表示を更新する。従って、ディスプレイ33上の表示画面は、図2(b)のように、背景の試料画像は元のままウィンドウ41がマウス34の操作に応じて移動したものとなる。

【0018】上述のようにディスプレイ33の画面上でウィンドウ41が移動すると同時に、制御部35は、ウィンドウ41で指定されている試料2上の位置に測光ユニット10が設定されるように、試料台1自体を移動させるべく以下のような制御を実行する。先に試料画像をフリーズ状態にした時点におけるCCDカメラ31のズームの状態及び試料台1の位置に基づいて、ディスプレイ33の画像上での座標位置と実際の試料台1の移動に関する座標位置との対応付けが行なえる。すなわち、ディスプレイ33の画面上でのウィンドウの移動量から、それに対応した試料台1の移動量を算出することができる。そこで、制御部35は、マウス34の操作量及び操作方向に基づいて試料台1のX軸方向及びY軸方向の移動量をそれぞれ算出し、この移動量をモータ駆動部36へ指示する。モータ駆動部36は、指示された移動量だけ試料台1が移動するようにX軸方向モータ37及びY軸方向モータ38に対し駆動信号を印加する。この結果、マウス34の操作に追随して試料台1が水平方向に高速で移動することになる。

【0019】作業者は、ディスプレイ33の画面上で所望の領域にウィンドウ41を移動させた後に、マウス34のクリック又はキーボードの操作により「分光測定開始」を指示する。制御部35は、この指示を受けて、その時点においてウィンドウ41で指定されている試料2上の領域の分光測定を開始する。すなわち、前述の従来装置と同様に、所定の二次元領域内の二次元領域の分光測定を行なった後に、X軸方向モータ37により所定量（通常、X軸方向の分解能）だけ試料台1を移動させ、隣接する二次元領域の分光測定を行なう。これを繰り返して所定の範囲内の分光測定を完了し、その分光画像デー

タを基にパソコン20で微小領域毎の色度を演算する。分光測定が行なわれている間、マウス34の操作による入力信号は無効とされ、一連の分光測定が終了した後にその無効状態が解除される。

【0020】〔実施例1の変形例〕上記実施例1は、マウス34の操作に応じて表示画面中のウィンドウ41と試料台1とが連動して動くようになっていた。しかしながら、ウィンドウ41の位置を例えば画面の中央に固定し、CCDカメラ31でフレーム毎に撮像した試料画像と固定ウィンドウを含む画像とを重ねてディスプレイ33の画面上に表示するようにしても良い。すなわち、この場合、試料画像のフリーズ処理は行なわず、作業者のマウス操作に応じて試料台1が移動するとCCDカメラ31で撮像される試料2の領域がそれに応じて変わるので、ディスプレイ33の画面上ではウィンドウ41が中央に位置したまま背景の試料画像が移動することになる。

【0021】また、次のような制御を行なうようにしても良い。実施例1と同様にマウス34の操作に表示画面中のウィンドウ41が連動して移動するようにするが、試料台1は連動させない。作業者はマウス34の操作によりディスプレイ33の画面上で所望の位置にウィンドウ41を移動させ、位置が決まったならばマウス34のボタンをクリックすることにより「試料台の移動」を指示する。制御部35はこの指示を受けた後に、試料台1が始めに位置していた所から所望の位置に到達するまでの移動量をモータ駆動部36に指示する。この結果、分光測定したい所望の位置が確定した時点で、試料台1と測光ユニットとが所定の位置関係となるように試料台1が移動する。

【0022】更には、マウス34のクリック操作により試料台1の移動が終了し位置が整定した後に、画像信号処理部32のフレームメモリに記憶している画像データを新たにCCDカメラ31で撮影した画像データに書き換え、制御部35により作成するウィンドウ41の画像も初期状態に戻すことにより、ディスプレイ33の表示画面の中央にウィンドウ41を設定し直すようにしても良い。これによれば、例えば、試料2が広い面積を有しCCDカメラ31で撮影する領域が試料2の一部分であるとき、作業者が表示画面を見ながら所望の測定領域を探すのに便利である。

【0023】〔実施例2〕実施例1はCCDカメラ31を試料2の斜め上方に設けた例を示したが、斜め方向から撮像する場合には画像に若干の歪みを生じる。この歪みは測定領域を指示する上では大きな支障とはならないが、作業者の感覚上は違和感があり、また、この画像を資料としてプリントアウトする場合には歪み補正処理等を施すことが好ましい。この第2の実施例（以下「実施例2」という）は、このような補正処理の不要な構成を提供するものである。図3は実施例2による分光測定装

置の光学系の構成を示す図である。測光ユニット10と試料2との間には集光用のレンズ50及びハーフミラー51が挿入される。ハーフミラー51は、試料2の表面から向かってくる光の一部を略90°の角度をもって反射し、その他の光を透過するものである。ハーフミラー51で分岐された光はCCDカメラ31へ向かい、実施例1と同様に試料画像が撮像されることになる。また、常時撮像を行なう必要のない場合には、撮影時にのみハーフミラーの代わりに全反射ミラーを光路上に挿入してCCDカメラ31で撮影した画像をフリーズ状態にした後に、全反射ミラーを光路外に移動する構成としても良い。

【0024】〔実施例3〕次に、第2の発明に係る分光測定装置の実施例（以下「実施例3」という）である色彩測定装置について、図4の構成図を参照しつつ説明する。実施例3の色彩測定装置では、分光光学系が、適当なスポット径で試料2の表面を照射する光源61、スポット状の領域からの反射光を集光するための対物レンズ62、測定範囲を制限するためのピンホール63、波長分散するための回折格子64、2次光除去フィルタ65、レンズ66、及び、一次元方向に複数の微小受光素子が配列された光検出器67から構成されている。すなわち、この分光光学系では試料2上の任意の位置の点領域の分光測定が実行され、パソコン20での分光強度データに基づいて点領域の色度が演算される。

【0025】試料台1は実施例1と同様に、マウス34の操作に連動してX軸方向及びY軸方向に高速で移動される。この場合、ディスプレイ33の画面上に表示される測定位置を指示する表示は、点領域を指示するために例えば十字線形状のカーソル又は矢印形状のポインタとすると、作業者に対し良好な目印を提供することができる。

【0026】実施例3のような分光測定装置を用いた色彩測定装置は、少数の微小領域の測色を高速で実行した場合に実施例1よりも有利である。すなわち、実施例3の構成では、光源61からの照射光を一点に集中するので光強度を上げることができる。また、線状の領域域を回折格子64にコリメートするよりも点状の領域域をコリメートする方が光学系の収差が緩和されるので、焦点開口比の大きな光学系を使用することができ光の集光効率が増す。これらの理由によりS/N比を上向きさせることができる。

【0027】なお、以上のいずれの実施例においても、試料台1を移動させる代わりに、試料台1を固定し測光ユニット10を移動させるようにしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る分光測定装置の第1の実施例である色彩測定装置の構成図。

【図2】 図1中のディスプレイの表示画面の例を示す図。

【図3】 第2の実施例の分光測定装置の光学系の構成図。

【図4】 第3の実施例の分光測定装置の構成図。

【図5】 従来の色彩測定装置の構成図。

【符号の説明】

1…試料台

2…試料

10…測光ユニット

11、61…光源

14、64…回折格子

17、67…光検出器

31…CCDカメラ

32…画像信号処理部

33…ディスプレイ

34…マウス

35…制御部

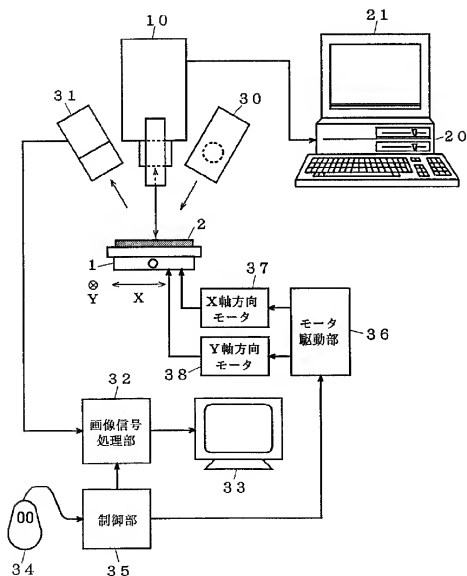
36…モータ駆動部

37…X軸方向モータ

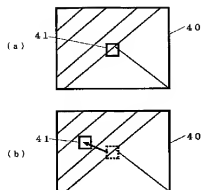
38…Y軸方向モータ

51…ハーフミラー

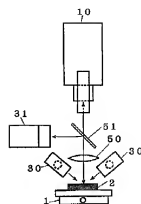
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

